

Les 2

Soorten en methoden voor vermicompostering

Leerresultaten

- De cursist kent de schaalafhankelijke methodes/alternatieven in de vermicompostproductie.
- De stagiair legt uit aan welke eisen een batch/statisch systeem moet voldoen.
- De stagiair legt uit wat de vereisten zijn voor een continustroomsysteem.
- De cursist kent de voor- en nadelen van batch/statische systemen en continustroomsystemen.
- De cursist analyseert de superioriteit van het batch/statische systeem en het continusysteem ten opzichte van elkaar.
- De cursist past de toepassingsvereisten aan voor de bed/pile-methode.
- De trainee past de toepassingsvereisten aan voor de putmethode.
- De trainee past de toepassingsvereisten aan voor de bakmethode.
- De stagiair analyseert de superioriteit van het bed, de kuil en de bak ten opzichte van elkaar.
- De stagiair analyseert toepassingsmethoden in termen van productietijden.
- De stagiair ontwerpt het vermicompostproductieproces dat geschikt is voor de fysieke omstandigheden, klimatologische eigenschappen en kosten.

Instructies voor de trainer

- De trainer brengt technische informatie over vermicompostproductietypen en -methoden over op de cursisten met een didactische aanpak door middel van presentatie (verhalende techniek).
- De trainer legt de soorten vermicompost uit, namelijk het batchsysteem en het continustroomsysteem, met behulp van geschikte visuals.
- De trainer legt de vermicompostproductiemethoden uit, namelijk de paal-, kuil- en bakmethode, met behulp van geschikte visuals.

Basisvereisten: Computer, projector

2. Soorten en methoden voor vermicompostering

2.1. Soorten vermicompostering

Het type systeem dat wordt gebruikt voor vermicompostproductie wordt ingedeeld in twee hoofdrubrieken, afhankelijk van groot- of kleinschaligheid, productie van wormen voor vermicompostverkoop, mestoogsttijd, beschikbaarheid van materialen die als substraat worden gebruikt, arbeidskrachten en behoeften en omgevingsomstandigheden. Dit zijn batch-statische systemen en continue-stroomsystemen (Tabel 1).

2.1.1. Batch-statische systemen

Het batch systeem volgt een toedieningsprocedure waarbij alles (wormen, voedsel en meststof) in één keer wordt toegevoegd aan de container/paal. Het systeem wordt afgedekt en 30 dagen met rust gelaten. Aan het einde van deze dagen kun je de wormen, vloeibare meststof (indien waterdicht) en vermicompost oogsten. Het systeem biedt lage materiaalkosten en ruimtebesparing omdat de batches verticaal kunnen worden opgeslagen als ze in dozen worden gemaakt. Het batchsysteem kan nadelig zijn omdat het arbeidsintensief is. Alle batches moeten elke maand worden vervangen, inclusief het verzamelen van wormen uit het systeem in een andere batch. Het systeem wordt meestal gebruikt om vloeibare meststof te verkrijgen in een waterdichte doos (IBC container) en om de wormen te vermeerderen. Er kan echter ook vermicompost geproduceerd worden [\[11\]](#).

2.1.2. Continu-stroomsysteem

De continustroomsystemen zijn een van de systemen die gebruikt worden bij de verwerking van biomassa-afval tot vermicompost. De continustroomsystemen worden gekenmerkt door dynamische werkingsomstandigheden. Het resulteert in een gelijktijdige instroom van vers afval in de reactor en een uitstroom van verwerkt afval en vermicompost uit de reactor. Het systeem kan worden ontworpen met metalen of kunststof materialen. Er zijn twee hoofdtypen: reactoren met continue substraattoevoer en reactoren met continue wormen- en substraattoevoer.

Bij het Continuous-Flow systeem wordt er constant voedsel aan de hoop toegevoegd en zijn de wormen altijd actief en in beweging naar het nieuwe voedsel dat wordt toegevoegd. Dit kunnen open luchthopen zijn of open verhoogde bedden gebouwd op palen, die beide lucht aanvoeren vanaf de bovenkant en bodems worden genoemd omdat er vanaf de bodem wordt geoogst. De grondstof wordt na

twee maanden toegevoegd vanuit het "rooster" bovenop. Continu proces, kan continu worden geoogst. De investeringskosten zijn over het algemeen hoger dan voor andere systemen. Omdat er continu gevoed en geoogst wordt, zijn er ook meer inputs (voeder) en arbeidskrachten nodig.

Tabel 1. De algemene samenvatting van batch vermicompostering, continue substraat- en/of regenwormenvoederreactoren en samengestelde framesystemen voor continue substraatvoeding [11].

	Vermicompostering in wiersen of traditionele vermicompostering	Vermicompostering met continue toevoeging van substraat en regenwormen	Frame gestructureerd systeem voor continue substraattoevoer
Voordelen	Het verwerkt grote hoeveelheden afval	Het behandelt ook grote hoeveelheden afval	Het verwerkt grote hoeveelheden afval, maar in consistent kleine hoeveelheden
	-	Er is weinig land nodig als het in een container wordt gecomposteerd.	Er is weinig land nodig voor de werking
	-	-	De duur van de substraatbehandeling is kort
	-	Wordt niet beïnvloed door kou als het wordt uitgevoerd in een houten container	Koud weer heeft geen invloed op het systeem omdat het in de deur kan worden geïnstalleerd.
	Er is weinig kapitaal nodig	Er is weinig kapitaal nodig	De installatiekosten zijn relatief laag
	-	-	Vermicompost is gemakkelijk te oogsten omdat de wormen uit de rijpe vermicompost migreren naar het vers toegevoegde substraat in het bovenste compartiment.
	-	-	De bedrijfsomstandigheden kunnen gemakkelijk worden gehandhaafd via mechanische beluchting, water geven om de vochtigheid op peil te houden en de temperatuur te regelen.
	Er is veel land voor nodig	Er kan een groot stuk land nodig zijn als de	-

Nadelen		wiersmethode wordt gebruikt	
	De werking is arbeidsintensief	De werking is even arbeidsintensief	-
	Afvalverwerking is traag	De afvalverwerking is relatief langzaam, maar sneller dan vermicompostering in wiersen zonder toevoeging van reguliere regenwormen.	-
	Omgevingsfactoren zoals kou vertragen het behandlingsproces en versnellen de tijd	Koud weer heeft ook invloed op de efficiëntie van het proces als de vermireactor van ander materiaal is dan een houten container.	-
	Er is een tendens om voedingsstoffen te verliezen door uitloging	Verlies van voedingsstoffen is onvermijdelijk	-
	Het oogsten van vermicompost is moeilijk omdat er regenwormen voor nodig zijn.	Het scheiden van regenwormen maakt dit proces vervelend	-
	Het kan anaërobie ontwikkelen als het wordt afgedekt met plastic platen	-	-
	Het is moeilijk om een constante bedrijfstoestand te handhaven	Hier is het moeilijk om ook een uniforme bedrijfstoestand te handhaven	-

2.2. Vermicomposteringsmethoden

Vermicompostering kan op verschillende manieren worden gedaan (trommelsysteem, groentestampensysteem, boombodem), maar bed-, put- en bakbewerkingen zijn het populairst.

De eerste is de bedmethode. Bij deze methode wordt organisch materiaal in de vorm van een bed gerangschikt. De tweede methode is de puttenmethode. Zoals

de naam al zegt, worden er kuilen van cement gemaakt om organisch materiaal in te verzamelen. Deze methode is minder gebruikelijk omdat organisch materiaal niet genoeg lucht krijgt en er zich ook water kan ophopen [12]. De meest gebruikte methode voor kleinschalige compostering is de afvalbakmethode. De bak kan gemaakt worden van verschillende materialen zoals houten/kunststof/gerecyclede containers zoals badkuipen en vaten. Deze methoden worden hieronder in detail uitgelegd.

2.2.1. Beddingmethode (paal/bed)

Composteren gebeurt door een bed van organisch mengsel van 2 x 0,6 x 0,6 m (~6 x 2 x 2 voet) te bouwen in natuurlijke of onbewerkte grond (Figuur 2 en 3). Deze techniek is eenvoudig te onderhouden en te gebruiken.



Figuur 2. Vermicompost dubbele kleine bedden [13]

De vermicompostbedmethode is een composteringmethode die wordt toegepast in open ruimtes voor de afbraak van organisch afval met behulp van compostwormen (soorten zoals *Eisenia fetida* of *Eisenia andrei*). De methode heeft enkele voor- en nadelen:

Voordelen:

- **Natuurlijke compostering:** Het vermicompostbed in de grond wordt gebruikt als een natuurlijk onderdeel van de tuingrond en voert een

natuurlijk composteringsproces uit. Hierdoor krijg je een natuurlijke en milieuvriendelijke meststof voor je planten.

- **Betaalbare kosten:** De vermicompostbedmethode is kosteneffectiever dan andere composteringsmethoden. Er is geen speciale apparatuur of gesloten systemen nodig en er worden natuurlijke materialen gebruikt.
- **Gemakkelijk toepasbaar:** Het vermicompostbed op de grond is een praktische composteringsmethode die door iedereen gemakkelijk kan worden toegepast. Er zijn geen speciale vaardigheden of kennis voor nodig.
- **Gebruik van organisch afval:** Organisch afval dat in het bed wordt afgebroken, wordt waardevolle vermicompostmeststof en verhoogt de productiviteit van je tuin.
- **Natuurlijke wormen:** In een vermicompostbed in de grond leven regenwormen in hun natuurlijke omgeving en breken ze op natuurlijke wijze organisch afval af. Natuurlijke regenwormsoorten hebben bij deze methode de voorkeur. Bij deze methode wordt de voorkeur gegeven aan natuurlijke regenwormsoorten.



Figuur 3. Vermicompost groot bed [\[14\]](#)

Nadelen:

- ❑ **Weersafhankelijkheid:** Een vermicompostbed in de openlucht kan beïnvloed worden door weersomstandigheden. Overmatige regenval of extreme hitte kan de efficiënte werking van de wormen beïnvloeden.
- ❑ **Risico op besmetting:** Bedden in de grond kunnen aantrekkelijk zijn voor wilde dieren en ongedierte en kunnen een bedreiging vormen voor de regenwormen of compost.
- ❑ **Voldoende ruimte nodig:** Een vermicompostbed heeft voldoende ruimte nodig om de juiste hoeveelheid organisch afval af te breken. Het kan moeilijk zijn om dit in kleine tuinen of beperkte ruimtes toe te passen.
- ❑ **Decompositietijd:** Vergeleken met sommige andere composteringmethoden kan het zijn dat het afbraakproces bij de vermicompostbedmethode langzamer verloopt. Het kan enige tijd duren voordat de vermicompost volledig is gerijpt en klaar is.

Daarom is de vermicompostbedmethode een natuurlijke en milieuvriendelijke composteringsoptie. Het zorgt voor een natuurlijke afbraak van organisch afval in het open veld en stelt je in staat om waardevolle meststof voor je planten te verkrijgen. Je moet echter wel rekening houden met een aantal nadelen, zoals de afhankelijkheid van weersomstandigheden en het risico op besmetting. Bij het kiezen van een composteringmethode is het belangrijk om rekening te houden met je ruimte, je behoeften en je mogelijkheden.

2.2.2. Putmethode

Deze techniek is eenvoudig te onderhouden en te gebruiken. Composteren gebeurt in kuilen van 1,5 x 1,5 x 1 m (~5x5x3 voet) en gemaakt van cement. Strogras of ander plaatselijk toegankelijk materiaal wordt gebruikt om de structuur te bedekken. Voor de beste compostering in kuilen moet de diepte van de kuil minstens 30 cm (12 inch) zijn en moet de bovenkant van de kuil bedekt zijn met 20 cm (8 inch) grond nadat het organische materiaal is toegevoegd (Fig 4a en 4b).



Figuur 4. a) Pitmethode toepassing [15], b) Pitmethode voorbeeld [16].

De vermicomposteringsputmethode is de afbraak van organisch afval in de put met behulp van rode composterende regenwormen (soorten zoals *Eisenia fetida* of *Eisenia andrei*). De voor- en nadelen van deze methode worden hieronder beschreven:

Voordelen:

- **Natuurlijke compostering:** In-pit vermicompostering bevordert een natuurlijk composteringsproces. Wormen breken organisch afval op natuurlijke wijze af en creëren waardevolle meststoffen.
- **Weinig ruimte nodig:** De vermicomposteringsputmethode vereist minder ruimte dan andere composteringsmethoden. Het kan worden toegepast in kleine tuinen of beperkte gebieden.
- **Lage kosten:** De kuilmethode is een kosteneffectieve composteringsoptie. Er is geen speciale apparatuur of gesloten systemen voor nodig, het graven van een kuil is voldoende.
- **Natuurlijke wormen:** Bij de ondergrondse putmethode worden natuurlijke regenwormen gebruikt. Regenwormen leven in een natuurlijke omgeving en breken organisch afval af, waardoor de bodem waardevolle voedingsstoffen krijgt.

- **Gemakkelijk toepasbaar:** Vermicompostput is een praktische en eenvoudig te gebruiken composteringsmethode. Er is geen speciale kennis of vaardigheid voor nodig.

Nadelen:

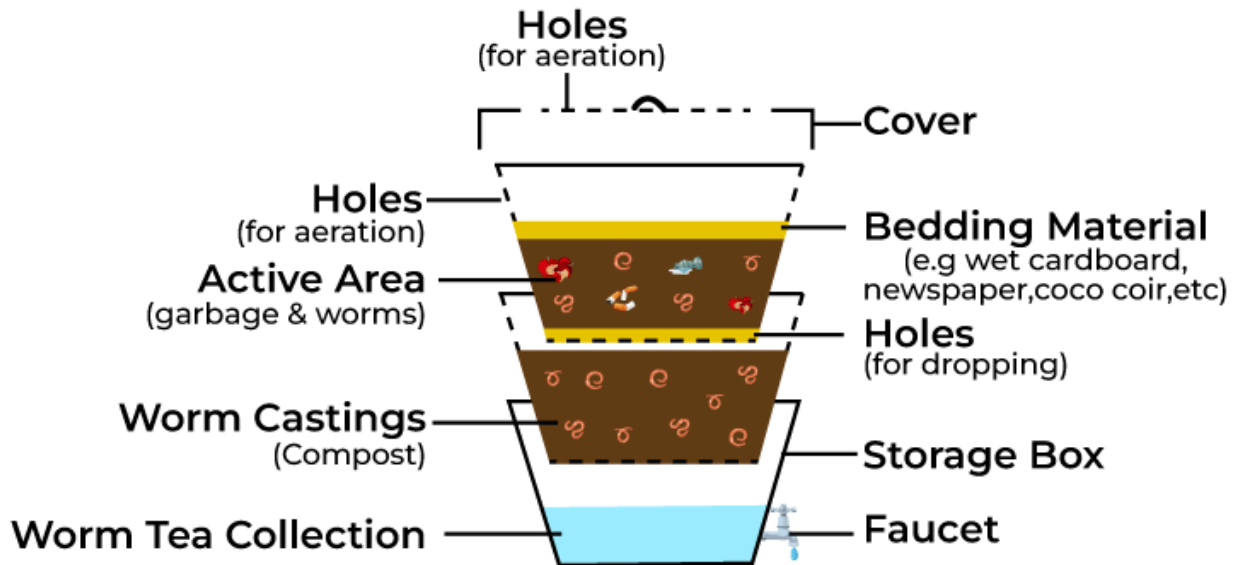
- **Risico op besmetting:** De kuilmethode kan ertoe leiden dat wilde dieren en ongedierte compost aantrekken en een bedreiging vormen voor regenwormen.
- **Afhankelijkheid van omgevingsfactoren:** Overmatige regenval of temperatuurschommelingen kunnen de efficiëntie van de regenwormen en het afbraakproces in de kuil beïnvloeden.
- **Beperkte capaciteit van het wormbed:** De capaciteit van het wormbed in de kuil kan beperkt zijn. Het kan nodig zijn om meer dan één kuil te maken om grote hoeveelheden organisch afval af te breken.
- **Langzaam ontbindingsproces:** De kuilmethode kan een langzamer ontbindingsproces hebben dan sommige andere composteringsmethoden.

Hierdoor is de vermicomposteringsputmethode een handige en kosteneffectieve composteringsoptie voor kleine tuinen of beperkte ruimtes. Het zorgt voor een natuurlijke afbraak van organisch afval met behulp van natuurlijke regenwormen en stelt je in staat om waardevolle meststof voor je planten te verkrijgen. Je moet echter ook rekening houden met enkele nadelen, zoals het risico op besmetting en de afhankelijkheid van omgevingsfactoren. Bij het kiezen van de composteringsmethode moet je de meest geschikte optie kiezen op basis van de behoeften van je tuin en je beschikbare ruimte.

2.2.3. Methode bak

De meest gebruikte methode voor kleinschalig composteren is de bakcomposteer methode (Figuur 5). De afvalbakmethode is bedoeld voor kleinschalig gebruik, zoals thuiscompostering, in de keuken of garage enzovoort. De bak kan van verschillende materialen gemaakt worden, maar hout en plastic zijn populair. Plastic bakken zijn lichter en hebben daarom de voorkeur voor thuiscompostering. Een vermicompostbak kan verschillende maten en vormen hebben, maar de hoogte moet meer dan 30 cm zijn. Bakken met een hoogte van 30-50 cm, en niet meer dan dat, zijn perfect. Het aanbrengen van enkele gaten in de bodem, zijkanten en kap van de bak helpt bij het beluchten en draineren. Ongeveer 10 gaten met een diameter van 1-1,5 cm zijn een goede keuze. Voordat je de wormen voert met afval, moet je een wormenbed aanbrengen. Een hoogte van 20-25 cm is

geschikt. Het kan een mengsel zijn van versnipperd papier, rijpe compost, oude koeien- of paardenmest met wat aarde [17].



Figuur 5. Toepassing van de bin-methode [18]

Voordelen:

- **Weinig ruimte nodig:** De vermicomposteringsmethode vereist minder ruimte dan andere composteringmethoden.
- **Lage kosten:** De afvalbakmethode is een kosteneffectieve composteringsoptie. Er zijn geen speciale apparaten of systemen voor nodig.
- **Gemakkelijk toepasbaar:** Vermicompostbak is een praktische en makkelijk te gebruiken composteringmethode. Er is geen speciale kennis of vaardigheid voor nodig.
- **Productiviteit:** Het Bin-systeem zorgt voor meer luchtstroom. Het bevordert een productief ecosysteem.

Nadelen:

- **Beperkte capaciteit van het wormbed:** De capaciteit van het wormbed in de silo kan beperkt zijn. Het is niet geschikt voor het afbreken van grote hoeveelheden organisch afval.
- **Slechte geur:** Het percolaat (extra vocht) lekt uit de onderste gaten in de bak en is vies om te lozen. Als het een tijdje blijft zitten, wordt het anaeroob en gaat het stinken.
- **Regelmatig voeren:** Omdat de ruimte klein en beperkt is, hebben de wormen kleinere hoeveelheden en frequente voeding nodig.

